

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-321248

(43)Date of publication of application : 12.12.1997

(51)Int.Cl.

H01L 27/108  
H01L 21/8242  
H01L 27/04  
H01L 21/822  
H01L 21/8247  
H01L 29/788  
H01L 29/792

(21)Application number : 08-138082

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 31.05.1996

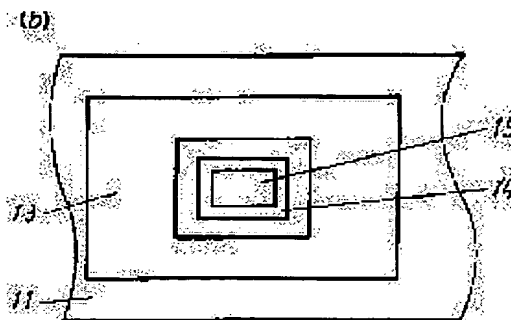
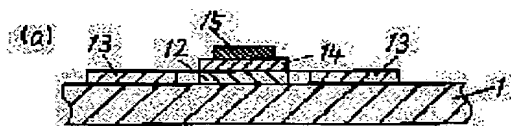
(72)Inventor : MATSUDA AKIHIRO  
NAGANO YOSHIHISA  
UEMOTO YASUHIRO

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device having capacitor elements with less dispersion of the voltage breakdown and spontaneous polarization characteristics and superior characteristic and reliability by suppressing the dimensional variation of the capacitor elements due to the micro-loading phenomenon at dry etching to form patterns; the capacitor elements having a high dielectric- or ferroelectric-made capacitance insulation film.

SOLUTION: A capacitor element is composed of a first electrode 12 made of a Pt film of 50-400nm thick, first capacitance insulation film 14 made of a high-dielectric const. dielectric such as  $\text{SrBi}_2\text{TaxO}_y$  and second electrode 15 made of a Pt film of 50-300nm thick on a support substrate 11. A dummy pattern 13 of the same metal film as that of the first electrode 12 is formed at the periphery of the capacitor element so as to surround this electrode 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2875777

[Date of registration] 14.01.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-321248

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 L	27/108		H 0 1 L 27/10	6 5 1
	21/8242		27/04	C
	27/04		29/78	3 7 1
	21/822			
	21/8247			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平8-138092	(71) 出願人	000005843 松下電子工業株式会社 大阪府高槻市幸町1番1号
(22) 出願日	平成8年(1996)5月31日	(72) 発明者	松田 明浩 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		(72) 発明者	長野 能久 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		(72) 発明者	上本 康裕 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名)

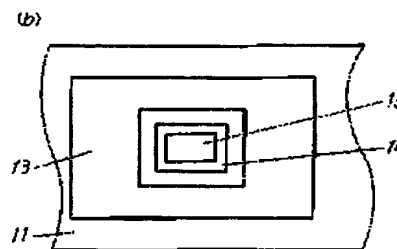
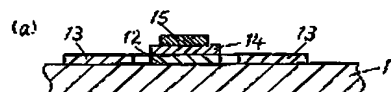
(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 高誘電体または強誘電体を容量絶縁膜とする容量素子を有する半導体装置において、ドライエッチングによるパターン形成時にマイクロローディング現象によって生じる容量素子形状の寸法変動を抑制し、耐電圧特性、自発分極特性のばらつきの少ない容量素子を有し、特性および信頼性に優れた半導体装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 支持基板11上に50nmから400nmの膜厚を有するPt膜よりなる第一の電極12、SrBi、Ta、O、等の高誘電率誘電体からなる第一の容量絶縁膜14、および、50nmから300nmの厚さのPt膜よりなる第二の電極15より構成される容量素子の外周部に、第一の電極12と同一材料の金属膜からなるダミーパターン13を第一の電極12を取り囲むように同時に形成する。

11 支持基板  
12 第一の電極  
13 ダミーパターン  
14 第一の容量絶縁膜  
15 第二の電極



(2)

特開平9-321248

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 集積回路が形成された支持基板の一表面上に選択的に形成した金属膜よりなる第一の電極と、前記第一の電極の上面に形成された高誘電率誘電体からなる容量絶縁膜と、前記容量絶縁膜の上面に形成された金属膜よりなる第二の電極とによって構成される容量素子と、前記第一の電極の外周部に前記第一の電極の外縁と所定の間隔を介して配置された金属膜によって構成されるダミーパターンとを備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 集積回路が形成された支持基板の一表面上に選択的に形成した金属膜よりなる第一の電極と、前記第一の電極の上面に形成された高誘電率誘電体からなる容量絶縁膜と、前記容量絶縁膜の上面に形成された金属膜よりなる第二の電極とによって構成される容量素子と、前記第一の電極の外周部に前記第一の電極の外縁と一定の間隔を介して選択的に形成された第一の金属膜と、前記第一の金属膜の表面上に前記容量絶縁膜と同一材料によって選択的に形成された高誘電率誘電体膜と、前記高誘電率誘電体膜の上面に形成された前記第二の電極と同一材料によって選択的に形成された第二の金属膜とによって構成されるダミーパターンとを備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 ダミーパターンが容量素子の外周部において前記容量素子の外縁から一定の間隔を介して前記容量素子を包囲するように口の字形状に形成されている請求項1または2記載の半導体装置。

【請求項4】 請求項1または2に記載の容量素子が支持基板上に複数個形成され、かつその複数個の容量素子の外周部にダミーパターンが配置されたことを特徴とする半導体装置。

【請求項5】 ダミーパターンが一定の間隔を介して隣接する容量素子の外形を形成する辺の長さ少なくとも同一寸法の辺を有する島状に形成された複数のダミーパターンより構成されていることを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

【請求項6】 第一または第二の電極を構成する金属膜、または第一または第二の金属膜に代えて導電性酸化膜を用いることを特徴とする請求項1から5までのいずれかに記載の半導体装置。

【請求項7】 容量素子の外周とダミーパターンの外周との間隔が $\phi$ 、 $3\mu\text{m}$ から $5\text{ }\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1から5までのいずれかに記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高誘電率を有する誘電体膜または強誘電体膜を容量絶縁膜として用いた容量素子を備えた半導体装置に関するものである。

【0002】

2

【従来の技術】近年、半導体メモリーの高集積化とともに、メモリーセルに使用される容量素子の蓄積電荷量を確保する目的で、高誘電率を有する誘電体膜または強誘電体膜を容量絶縁膜とする容量素子を半導体集積回路に集積する技術が注目を浴びている。

【0003】また、従来にはない低電圧動作、高速動作が可能な強誘電体不揮発性メモリーの実用化を目指し、自発分極特性を有する強誘電体膜を容量絶縁膜とする容量素子を半導体集積回路に集積するための技術開発が盛んである。

【0004】以下、図5を用いて高誘電率を有する誘電体または強誘電体（以下これらを高誘電率誘電体という）からなる膜（以下これらを高誘電率誘電体膜という）を用いた容量素子を備えた半導体装置について説明する。

【0005】集積回路が作り込まれた支持基板1上にP1膜等の第一の金属膜がスパッタリングによって形成され、次にその第一の金属膜上に高誘電率誘電体膜としてSrBi、Ta、O、膜が回転塗布法またはCVD（Chemical Vapor Deposition）法により堆積形成される。次にSrBi、Ta、O、膜上にP1膜等の第二の金属膜が同じくスパッタリングにより形成される。その後ドライエッチング法によってそれぞれの膜を選択的にエッチングし、第一の電極2、SrBi、Ta、O、膜3および第二の電極4が形成されることにより容量素子を形成していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、ドライエッチングを用いたパターン形成時にマイクロローディング現象によってメモリーセルアレイの外周に配置された容量素子において、第一の電極2、SrBi、Ta、O、膜3または第二の電極4の形状にそれぞれ寸法変動が生じ、第一の電極2と第二の電極4およびSrBi、Ta、O、膜3との平面積の差、すなわちエングロジャリー部のオフセット（図5におけるd）の寸法変動の結果として半導体装置の耐電圧特性、自発分極特性にばらつきが生じるという課題があった。

【0007】本発明は上記従来の課題を解決するものであり、ドライエッチング処理時に発生するマイクロローディング現象の影響を抑制し、第一の電極と第二の電極との面積を正確に形成することにより、オフセット寸法に変動の生じない容量素子を有する半導体装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の半導体装置は、集積回路が形成された支持基板の一表面上に形成した第一の電極と、その第一の電極の上面に形成された容量絶縁膜と、その容量絶縁膜の上面に形成された第二の電極とによって構成される容量素子と、その容量素子の外周部に所定の間隔を介して配置

50

(3)

特開平9-321248

3

された金属膜によって構成されるダミーパターンとからなるものである。

【0009】したがって本発明によれば、マイクロローディング現象の影響を防止することが可能となり、オフセット寸法を正確に規定することができるため、寸法変動のない容量素子を備えた半導体装置を得ることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、集積回路が形成された支持基板の一表面上に選択的に形成した金属膜よりなる第一の電極と、その第一の電極の上面に形成された高誘電率誘電体からなる容量絶縁膜と、その容量絶縁膜の上面に形成された金属膜よりなる第二の電極とによって構成される容量素子と、第一の電極の外周部に第一の電極の外縁と所定の間隔を介して配置された金属膜によって構成されるダミーパターンとを備えたものであり、容量素子の外周部にダミーパターンを配置することにより、マイクロローディング現象の影響を抑制することができ、容量素子の外形寸法の変動をなくすることができる。

【0011】請求項2に記載の発明は、集積回路が形成された支持基板の一表面上に選択的に形成した金属膜よりなる第一の電極と、その第一の電極の上面に形成された高誘電率誘電体からなる容量絶縁膜と、その容量絶縁膜の上面に形成された金属膜よりなる第二の電極とによって構成される容量素子と、第一の電極の外周部にその第一の電極の外縁と一定の間隔を介して選択的に形成された第一の金属膜と、その第一の金属膜の表面上に容量絶縁膜と同一材料によって選択的に形成された高誘電率誘電体膜と、その高誘電率誘電体膜の上面に形成された第二の電極と同一材料によって選択的に形成された第二の金属膜とによって構成されるダミーパターンとを備えたものであり、製造工程をより簡易なものとすることができるとともに、同様のマイクロローディング現象の抑制効果を有するものである。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項1または2記載のダミーパターンが容量素子の外周部において、その容量素子の外縁から一定の間隔を介して前記容量素子を包囲するように口の字形状に形成されているものであり、マイクロローディング現象の影響をより効果的に抑制できる。

【0013】請求項4に記載の発明は、請求項1または2に記載の容量素子が支持基板上に複数個形成され、かつその複数個の容量素子の外周部にダミーパターンを配置したものであり、本発明に関わる技術によればマイクロローディング現象による各容量素子間の寸法変動を防止することができるため、これらの容量素子間の特性にばらつきが生じることがなく、したがって半導体装置に誤動作が生じることがない。

【0014】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載

4

のダミーパターンが一定の間隔を介して隣接する容量素子の外形を形成する辺の長さ少なくとも同一寸法の辺を有する島状に形成された複数のダミーパターンより構成されているものであり、製造工程を簡略化しながら上記請求項4に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

【0015】請求項6に記載の発明は、第一または第二の電極を構成する金属膜、または第一または第二の金属膜に代えて導電性酸化膜を用いたものであり、金属膜の場合に比較して加工が容易であるとともに同様のマイクロローディング現象抑制の効果が得られる。

【0016】請求項7に記載の発明は、容量素子の外周とダミーパターンの外周との間隔を0.3  $\mu\text{m}$ から5.0  $\mu\text{m}$ とするものであり、この範囲の間隔において最も優れたマイクロローディング現象の抑制効果が得られる。

【0017】以下、本発明の実施の形態について、図1～図4を用いて説明する。

（実施の形態1）図1（a）は本発明の第1の実施の形態における半導体装置の模式的な断面図を、同図（b）はその平面図を示すものであり、容量素子を囲んで口の字形状にダミーパターンが形成されている。

【0018】以下にその構造を製造方法とともに説明する。集積回路が形成されている支持基板11上に50nmから400nmの膜厚を有するP<sub>+</sub>膜をスパッタ法を用いて堆積する。次にドライエッチング法を用いてP<sub>+</sub>膜をエッチングして第一の電極12を形成する際、その第一の電極12の外周部に第一の電極12と同一材料のP<sub>+</sub>膜からなるダミーパターン13を第一の電極12を取り囲むように同時に形成する。次に第一の電極12の上にSrBi<sub>2</sub>Ta<sub>2</sub>O<sub>7</sub>等からなる高誘電率誘電体膜を回転塗布法またはCVD（Chemical Vapor Deposition）法を用いて堆積したのち、ドライエッチング法を用いてダミーパターン13の上にも堆積した高誘電率誘電体膜を除去するとともに、第一の電極12上に容量絶縁膜14を所定の形状に形成する。

【0019】次にSrBi<sub>2</sub>Ta<sub>2</sub>O<sub>7</sub>等からなる容量絶縁膜14上に50nmから300nmの厚さでP<sub>+</sub>膜をスパッタ法により堆積し、ドライエッチング法を用いて第二の電極15を所定の形状に形成する。このように形成されたダミーパターン13によって第一の電極12の形状はマイクロローディング現象によるばらつきの影響を受けることがなく、第二の電極15とのオフセット寸法も変動することがない。

【0020】（実施の形態2）図2（a）は本発明の第2の実施の形態における半導体装置の模式的な断面図を、同図（b）はその平面図を示すものであり、複数個の容量素子の周囲に複数個のダミーパターンが形成されている。

【0021】以下にその構造を製造方法とともに説明す

(4)

特開平9-321248

5

る。集積回路が形成されている支持基板21上に50nmから400nmの膜厚を有するP<sub>1</sub>膜をスパッタ法を用いて堆積する。次にドライエッチング法を用いて複数個の第一の電極22をエッチングによって形成する際、その第一の電極22の外周部にP<sub>1</sub>膜からなる複数個のダミーパターン23をそれぞれのダミーパターン23が隣接する第一の電極22の対向辺と少なくとも同じ長さの辺を有するように形成する。次に複数個の第一の電極22の上にS<sub>r</sub>B<sub>i</sub>,T<sub>a</sub>,O<sub>2</sub>等の高誘電率誘電体からなる容量絶縁膜24を回転塗布法またはCVD (Chemical Vapor Deposition)法を用いて堆積したのち、ドライエッチング法を用いて所定の形状に形成する。

【0022】次にこの複数個の容量絶縁膜24上に50nmから300nmの厚さでP<sub>1</sub>膜を堆積し、ドライエッチング法を用いて第二の電極25を形成する。このように複数個の容量素子の周辺部に形成された複数個のダミーパターン23によって、第一の電極22の形状はマイクロローディング現象によるばらつきの影響を受けることがなくなる。

【0023】なお本実施の形態において、ダミーパターン23は隣接する容量素子の外形を形成する辺と同一寸法の辺を有する複数個の方形を有する形状として配置した場合について説明したが、ダミーパターン23を複数個の容量素子の全体を包囲するように口の字形状に形成して配置しても同様の効果を得ることができる。

【0024】(実施の形態3) 図3(a)は本発明の第3の実施の形態における半導体装置の模式的な断面図を、同図(b)はその平面図を示すものであり、容量素子を囲んで容量素子とはほぼ同一断面構造のダミーパターンが形成されている。

【0025】以下にその構造を製造方法とともに説明する。集積回路が形成されている支持基板31上に50nmから400nmの膜厚を有する第一のP<sub>1</sub>膜をスパッタ法を用いて堆積する。次にその第一のP<sub>1</sub>膜の上にS<sub>r</sub>B<sub>i</sub>,T<sub>a</sub>,O<sub>2</sub>等からなる高誘電率誘電体膜を回転塗布法またはCVD法を用いて堆積する。次にこの高誘電率誘電体膜上に50nmから300nmの厚さで第二のP<sub>1</sub>膜をスパッタ法を用いて堆積形成する。

【0026】そしてつぎにドライエッチング法を用いて上記第一のP<sub>1</sub>膜、高誘電率誘電体膜および第二のP<sub>1</sub>膜をエッチングすることにより、第一の電極32、容量絶縁膜34および第二の電極36を形成して容量素子を構成する。この容量素子を形成する工程において、容量素子の外周部に第一の金属膜33と高誘電率誘電体膜35および第二の金属膜37からなるダミーパターン38が同時に形成される。

【0027】本実施の形態において容量素子とダミーパターン38は同一材料、同一構成によって形成されるが、容量素子のみ電気的に回路形成され、ダミーパターン38は電気的に接続されることはなく、マイクロロー

6

ディング現象を抑制するために使用されるものである。したがって容量素子とダミーパターンを同一工程において形成することができるため、特にダミーパターン形成のための工程を追加する必要がなく、効率よく初期の目的を達成することができる。

【0028】(実施の形態4) 図4(a)は本発明の第4の実施の形態における半導体装置の模式的な断面図を、同図(b)はその平面図を示すものであり、その容量素子とダミーパターンの配置状態は図2に示す第2の実施の形態と同様であり、またその製造工程は図3とともに説明した上記第3の実施の形態における場合と同様であるので詳しい説明は省略する。図4において41は支持基板、42はP<sub>1</sub>膜等よりなる第一の電極、43はダミーパターン48を構成する第一の金属膜、44は容量素子を構成する容量絶縁膜、45は第一の金属膜43上に設けられた高誘電率誘電体膜、46は容量絶縁膜44上に設けられたP<sub>1</sub>膜よりなる第二の電極、47は高誘電率誘電体膜45上に形成された第二の金属膜である。ダミーパターン48は第一の金属膜43、高誘電率誘電体膜45および第二の金属膜47から構成されている。

【0029】なお、本実施の形態においてダミーパターン48は構成的には二つの金属膜によって挟持された誘電体膜よりなる容量素子と同じ構造を有するが、回路的には周辺の配線類や素子類とは絶縁された構造体であるため、図4に見られるように隣接する容量素子の一边と対向する辺の長さが少なくとも同一であれば、その面積および形状は異なるものであっても差し支えない。また第2の実施の形態の場合と同様にダミーパターン48を複数個の容量素子の全体を包囲するように口の字形状に形成しても同じ効果を得ることができる。

【0030】(実施の形態5) 上記本発明の第1から第4までの実施の形態においては第一の電極12、22、32、42、また第二の電極15、25、36、46またダミーパターン13、23の構成材料およびダミーパターン38、48を構成する金属膜33、37、43、47の構成材料としてそれぞれP<sub>1</sub>膜等の金属膜を使用した例について説明したが、本実施の形態においてはこれらP<sub>1</sub>膜に代えてRuO<sub>2</sub>等よりなる導電性酸化膜を用いたものであり、半導体装置の全体構成および使用材料については上記実施の形態の場合と同様であるが、RuO<sub>2</sub>を用いた場合その加工はより容易なものとすることが可能となる。したがって、本実施の形態においても上記いずれの実施の形態におけるダミーパターンの作用と同様に、マイクロローディング現象を抑制する効果を発揮する。

【0031】なお、本実施の形態では導電性酸化膜としてRuO<sub>2</sub>膜を用いたが、他の導電性酸化膜たとえばIrO<sub>2</sub>膜を用いても同様の効果を得ることができる。

【0032】なお、上記各実施の形態における容量素子

(5)

特開平9-321248

7

とダミーパターンとの間隔は、マイクロローディング現象を最も効果的に抑制するためには $0.3\mu\text{m}$ から $5.0\mu\text{m}$ の範囲とする必要があり、 $5.0\mu\text{m}$ を超えると本発明の目的とするマイクロローディング現象の抑制効果を十分に得ることができない。

【0033】また第一の電極または第二の電極としてP<sub>+</sub>膜を用いた例について上記説明したが、他の金属膜や窒化タングステン等の導電性金属化合物を用いても同一の効果を得ることが可能である。また高誘電率誘電体として $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_8$ を用いた例について説明したが、他の高誘電率誘電体たとえば $\text{Ba}_2\text{SrTi}_2\text{O}_7$ を用いても同一の効果を得ることができる。

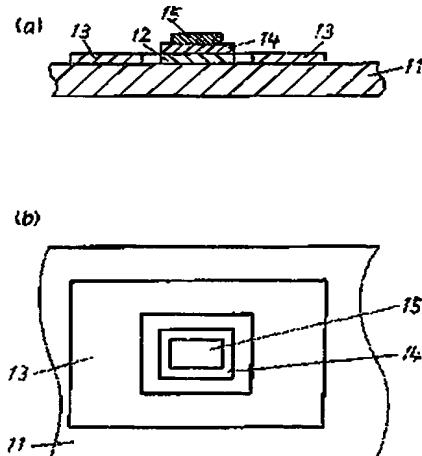
【0034】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、容量素子の外周部にダミーパターンを備えることにより、ドライエッチング時に発生するマイクロローディング現象を効果的に抑制することができ、第一の電極と第二の電極間のオフセット寸法を正確に規定することができるため、容量素子の形状に寸法変動がなく、耐電圧、自発分極特性のばらつきの少ない容量素子を得ることができ、したがって特性および信頼性に優れた半導体装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

- 11 支持基板
- 12 第一の電極
- 13 ダミーパターン
- 14 第一の容量絶縁膜
- 15 第二の電極



8

\*【図1】(a) 本発明の実施の形態1による半導体装置を模式的に示す断面図

(b) 同平面図

【図2】(a) 本発明の実施の形態2による半導体装置を模式的に示す断面図

(b) 同平面図

【図3】(a) 本発明の実施の形態3による半導体装置を模式的に示す断面図

(b) 同平面図

10 【図4】(a) 本発明の実施の形態4による半導体装置を模式的に示す断面図

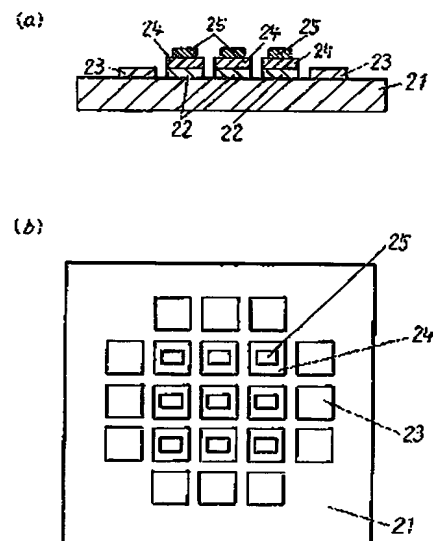
(b) 同平面図

【図5】容量素子を備えた従来の半導体装置を模式的に示す断面図

【符号の説明】

- 11, 21, 31, 41 支持基板
- 12, 22, 32, 42 第一の電極
- 13, 23, 38, 48 ダミーパターン
- 14, 24, 34, 44 容量絶縁膜
- 15, 25, 36, 46 第二の電極
- 33, 43 第一の金属膜
- 35, 45 高誘電率誘電体膜
- 37, 47 第二の金属膜

【図2】

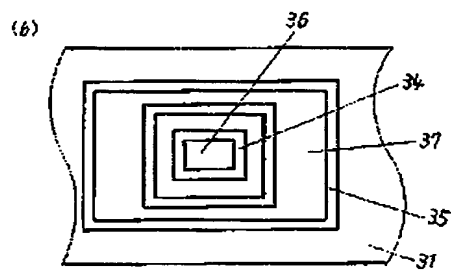
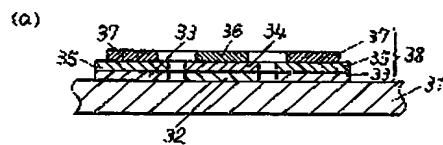




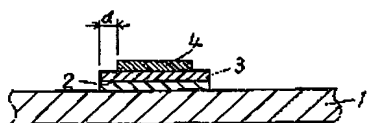
(6)

特開平9-321248

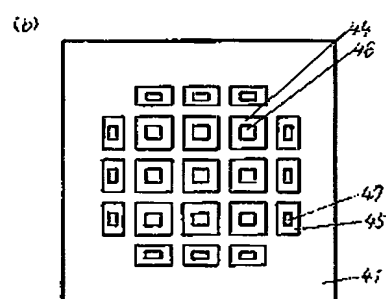
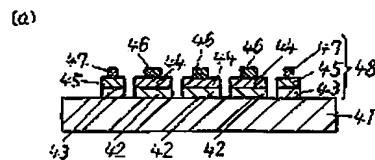
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

H01L 29/788

29/792

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所